

Publication date: 2000-04-25

Applicant: MINERBEA KK

Classification:

- european:

Priority number(s): JP19980285769 19981007

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a machining method to high-precisely machine a part, such as a hub used in a motor, having a small size and weak machine rigidity.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-117504
(P2000-117504A)

(43) 公開日 平成12年4月25日 (2000. 4. 25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)		
B 2 3 B	5/00	B 2 3 B	5/00	Z	3 C 0 4 5
H 0 2 K	15/02	H 0 2 K	15/02	Z	5 H 0 1 9
	21/22		21/22	M	5 H 6 1 5
	29/00		29/00	Z	5 H 6 2 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-285769

(22) 出願日 平成10年10月7日 (1998. 10. 7)

(71) 出願人 000114215

ミネベア株式会社

長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73

(72) 発明者 桜井 朋彦

長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73 ミネベア株式会社軽井沢製作所内

(72) 発明者 鈴木 明正

長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73 ミネベア株式会社軽井沢製作所内

(74) 代理人 100078400

弁理士 辻 実

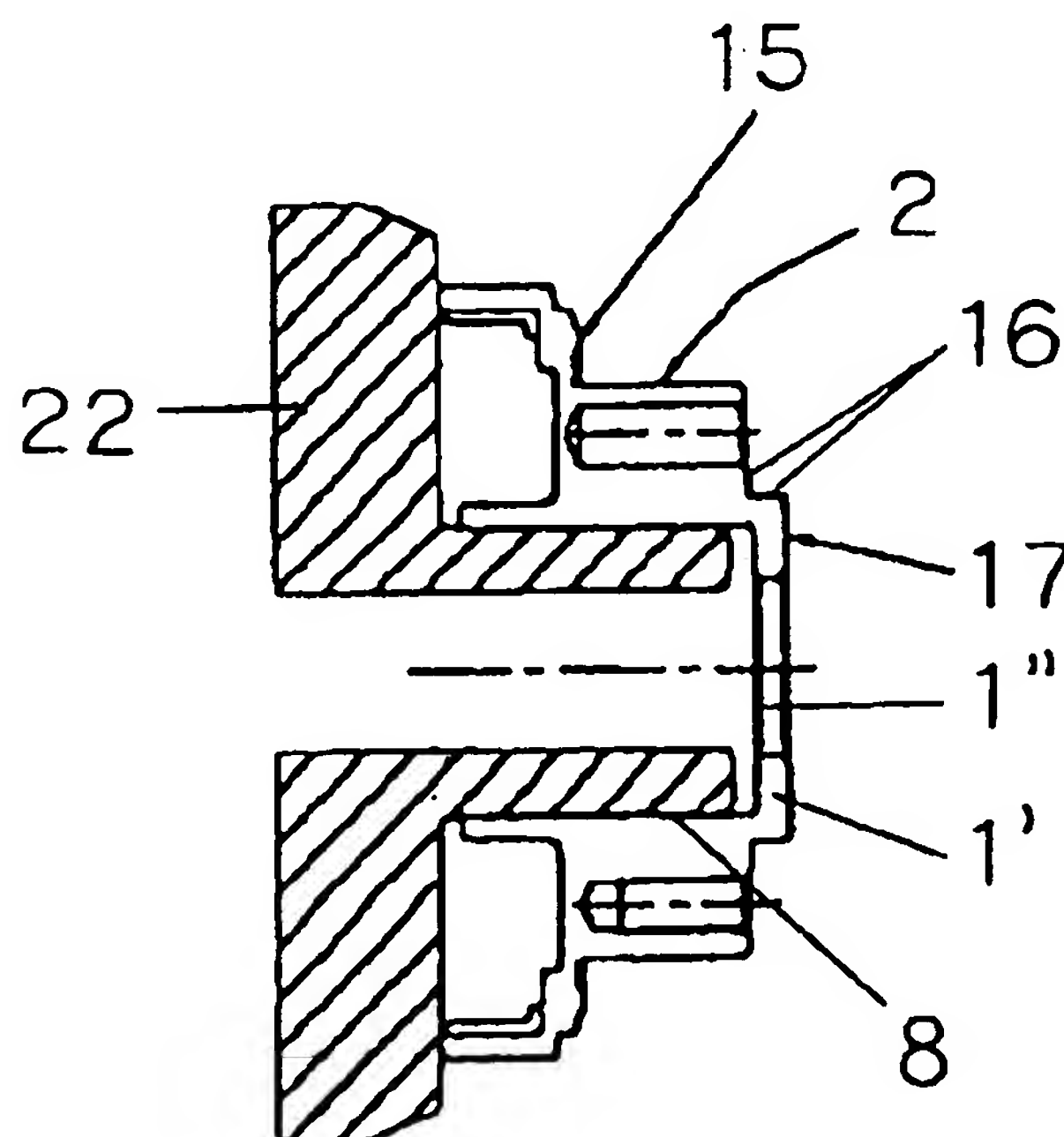
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スピンドルモータのハブ加工方法

(57) 【要約】

【課題】 モータに使用されるハブのような小サイズ寸法・機械剛性の弱い部品を高精度に加工する加工方法を提案しようとする事。

【解決手段】 ハブ1の一部分に、チャッキングにより加工に影響を与えない程度の強度を保持させた基準構造部10を設けるステップと、ハブ1の一面側の加工時に、ハブの他面側で前記基準構造部10の一部分に設けた基準部分であるディスク保持壁2部分を挟持し、該基準部分を基準点として一面側を加工するステップと、ハブの他面側の加工時に、ハブの一面側で前記基準構造部の一部分に設けた基準部分(ハブ内径部8)を挟持し、該基準部分を基準点として他面側を加工するステップと、を具備してなるスピンドルモータのハブ加工方法であって、特にブランク1のハブ内径部8の一方端に、蓋様のカバー1'が設けられ、ハブ内径部8の一方側からしかバイトを挿入して内側を切削することが出来ない構造のものの加工に本発明は有効である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定磁極に対峙して回転する回転子磁極を有し、該回転子磁極を保持するハブを備えたスピンドルモータのハブ加工方法において、上記ハブの一部分に、チャッキングにより加工に影響を与えない程度の強度を保持させた基準構造部を設けるステップと、ハブの一面側の加工時に、ハブの他面側で前記基準構造部の一部分に設けた基準部分を挟持し、該基準部分を基準点として一面側を加工するステップと、ハブの他面側の加工時に、ハブの一面側で前記基準構造部の一部分に設けた基準部分を挟持し、該基準部分を基準点として他面側を加工するステップと、を具備してなるスピンドルモータのハブ加工方法。

【請求項2】 前記基準構造部の一部分に設けた基準部分は、ディスク保持壁2、ハブ挟持基準段部及びハブ内径部の内の一つであることを特徴とする請求項1に記載のスピンドルモータのハブ加工方法。

【請求項3】 ハブブランクは、非磁性軽合金からなることを特徴とする請求項1に記載のスピンドルモータのハブ加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高精度加工の実現を図ったスピンドルモータのハブ加工方法に関する。

【0002】

【従来の技術】磁気記憶装置としてのハードディスクドライブ（HDD）の小型・高密度化への移行は目まぐるしいものがある。此の小型化への移行は、HDDに組み込まれるスピンドルモータに対しても同様に小型・薄型・軽量化への要求が必然として迫られている。これら称して小型化への要求は、構成部品の小型化を意味し、此の事は構成部品の小サイズ寸法・機械剛性の弱さに繋がり、更には加工精度保持の難しさに繋がっている。

【0003】次に図を用いて従来型のスピンドルモータを説明し、該モータのハブ加工の問題点を具体的に説明する。図7は、従来の代表的な薄型スピンドルモータを示す断面図である。図7において、50はフランジであり、薄い円形の皿状をしたモータ収納部51を有する。モータ収納部51の中央にはボス52が設けられており、該ボス52の中央には軸柱53が固定・立設されている。該軸柱53には、スペーサ54を介して玉軸受け55、56が取り付けられている。

【0004】ボス52の上縁には、固定子取付枠57が上方に突出しており、固定子取付枠57の外周には、固定子コイル58が巻回された固定子59が固着されている。60は端子板であり、固定子コイル58からの引出線が接続されている。

【0005】玉軸受け55、56の外輪にはハブ61が固着されている。ハブ61の外形は直径の異なる2つの円柱が重なった凸形状をしており、上端にはスペーサを

挟んで積層されるハードディスクの中心穴を挿通するディスク保持壁62が形成され、下方には、リング状の永久磁石63とヨーク64とを内側に形成するハブ外径部65が形成されている。ハブ61の下方内側に設けられ、玉軸受け56を保持している軸承保持筒66は、固定子取付枠57の内側に遊嵌している。図7に示すモータは、cにて示す部分には微少間隙が形成されている。このため、端子板60から固定子コイル58に交流電圧が印加され、固定子59に回転磁界が発生すると、ボス61は回転を開始する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】スピンドルモータで最も高い加工精度が要求される部品・ハブの加工に於いて、前記の如く、小型化に伴う部品の小寸法化により機械的剛性が低下し、機械加工時の外力に対し歪み易く、加工面の平面度・直角度・真円度或いは寸法自体の精度確保が難しくなっている。特に、機械加工機のスピンドル装着治具（チャック）に加工部品を装着（チャッキング）する際、チャック圧力によって加工部品（ワーク）が歪み変形を起こす問題が生じ易い、此の歪み・変形は加工精度に直接的に影響を及ぼす事になる。

【0007】例えば、図8に示すように、ハブ外径部65をチャッキングしたり、図9に示すように軸承保持筒66をチャッキングし加工すると、チャッキングされた部分の肉厚が薄い為に、これらの部分にチャックの爪部圧力の影響により、図10、11の如き変形を生じ、真円度を悪くする。また、図12に示すように、鍛造ブランクからなるハブ61の段付部67をチャックするとハブ外径部65の変形は起こりにくいが、段付部67が鍛造面である場合に、図7に示すように鍛造時の抜きテーパ部分67が有ったり、図12に示すように、テーパが形成されていなくとも、鍛造面であるための真円度精度が出ていない事により、加工後の平面度精度に影響が現れ、図13に示すように安定精度を得る事が出来ない。なお、ここで云う平面度とは、ディスク取付面69の凹凸の大きさを言うものである。

【0008】此の歪みや変形を押さえ加工性を良くする為、アルミニウム合金を材料とする加工部品・ハブの硬度や機械剛性をあげる為に調質等の熱処理を行っているが、逆に此の熱処理が鍛造等で生じた内部応力により、加工前部品（ブランク）としての歪み変形を誘発し、加工精度に影響すると言う問題も生じている。この為、ハブの高精度加工を達成する為には、熱処理により生じたブランクの歪み・変形の影響を押さえ、チャック圧力によるワーク変形を最小限に押さえ、如何に、高精度加工を達成するかが大きな課題・問題点となっている。

【0009】さらに上記の問題点を解決するために、ハブ外周部65の内周面にヨーク64を固定した後、ヨーク64の内周面又はヨーク64が装着されたハブ外周部

65の外周面をチャッキングしてディスク取付面69の切削加工を行って平面度を得るようにした加工方法が特許第2724388号に開示されている。この加工方法は、ハブ外周部65の直径が1インチ程度のものまで、かなり良好な平面度が得られるが、直径が1インチよりも小さくなると、ハブ外周部65の厚みが薄くなるため、ヨーク64が内側に嵌合されていても、ハブ外周部65の強度は、切削加工に耐えうるものではなく、良好な切削加工をハブに施すことが出来ない。

【0010】本発明は、上述の如き種々の不都合を改良しようとするものであり、その目的は、これら小サイズ・機械剛性の弱い部品を、高精度に加工する加工方法を提案しようとするものであり、特に図7に示すように、ハブの中心に設けられる玉軸受けを保持する円筒状の部分の一方端が蓋様のものに覆われて、その一方側からしか該円筒状の部分の切削加工が出来ないような小サイズ・機械剛性の弱い部品を、高精度に加工する加工方法を提案しようとするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本願の請求項1に係る発明では、固定磁極に対峙して回転する回転子磁極を有し、該回転子磁極を保持するハブを備えたスピンドルモータのハブ加工方法において、上記ハブの一部分に、チャッキングにより加工に影響を与えない程度の強度を保持させた基準構造部を設けるステップと、ハブの一面側の加工時に、ハブの他面側で前記基準構造部の一部分に設けた基準部分を挟持し、該基準部分を基準点として一面側を加工するステップと、ハブの他面側の加工時に、ハブの一面側で前記基準構造部の一部分に設けた基準部分を挟持し、該基準部分を基準点として他面側を加工するステップと、を具備してなるスピンドルモータのハブ加工方法を提供する。本願の請求項2に係る発明では、請求項1に係る発明において、前記基準構造部の一部分に設けた基準部分は、ディスク保持壁2、ハブ挟持基準段部及びハブ内径部の内の一つであることを特徴とするスピンドルモータのハブ加工方法を提供する。本願の請求項3に係る発明では、請求項1に係る発明において、ハブブランクは、非磁性軽合金からなることを特徴とするスピンドルモータのハブ加工方法を提供する。

【0012】

【発明の実施の形態】次に本発明の一実施の形態を、図面を用いて詳細に説明する。図1乃至図6は、本発明による加工方法を工程に従って示した断面図である。図1において、1は、鋳型から取り出したままのハブブランクである。ハブブランク1は、主としてアルミニウムなどの非磁性軽合金からなる。このハブブランク1のディスク保持壁2部分は、図示していない切削装置のチャック3により挟持されている。チャック3により挟持されたワーク（ハブブランク1）は、回転切削される。まず、ハブ外径部4、その先端部分5、ハブ外径部4の裏

側に当たるヨーク挿入面6、ハブ内壁凹部面7、玉軸受けを保持するハブ内径部8、今後の加工基準となるハブ挟持基準段部9、カバー1'とこれの中央部に設けられた軸柱挿通穴1''を一つの切削工程で削り出す。前述のように、このブランク1には、ハブ内径部8の一方端に、蓋様のカバー1'が設けられ、ハブ内径部8の一方側からしかバイトを挿入して内側を切削することが出来ない構造となっている。

【0013】ハブ挟持基準段部9は、次の切削工程を実行する際にワークであるハブブランク1を挟持する場所である。従って、このハブ挟持基準段部9は、そのチャッキングによりワークを変形させるような場所であってはならない。また、現在切削加工を施しているハブ内壁凹部面7側と反対側、即ち、ディスク保持壁2側を切削加工する際に、ハブ挟持基準段部9を挟み付けているチャック3が加工の邪魔にならない場所でなければならない。このような理由から、ハブ挟持基準段部9は、ハブ内壁凹部面7であって、ワークの内側で一番機械的に丈夫で好適なディスク保持壁2の内側に当たる部分に設けられ、このように、チャッキングにより加工に影響を与えない程度の強度を保持させた場所を、基準構造部10と定義する。

【0014】次に、ワークであるハブブランク1は、チャック3から取り外され、図2に示すように、ヨーク挿入面6にヨーク11を圧入・接着する。上記切削加工工程で、ワークであるハブブランク1は機械的に丈夫な基準構造部10の一部分（外輪）であるディスク保持壁2部分を挟持されてハブの他面側を加工しているので真円度精度は良く、ヨーク11の圧入によるハブ外径部4、その先端部分5、ヨーク挿入面6の変形は起こし難い特徴も有する。

【0015】次に、図3に示すようにハブブランク1の基準構造部の一部分に形成されているハブ挟持基準段部9を、別のチャック12の挟持爪14を挿入し、このチャック12によりハブブランク1を切削装置に固定する。この状態でハブブランク1を回転させ、機械的に丈夫な基準構造部10の一部分であるハブ挟持基準段部9を挟持されてこの反対面側にあるハブ外径部4を切削し、続いて、ディスク取付面15、ディスク保持壁2、該ディスク保持壁に挿通・積層されたディスクの上面を押圧し、これらを締着させる押さえ板をはめ込むはめ込み面16、上縁部17を一つの加工工程で一気に切削加工する。

【0016】この切削加工の際、ハブブランク1はチャック12の挟持爪14によりハブ挟持基準段部9を挟持して精度良く切削装置に固定され、複数部分が一つの切削工程で加工されているから、各加工面どうしの平行度・真円度の偏移精度の狂いは生じ無い。次いで図4に示す如く、ディスクを締着させるための押さえ板をねじ止めするための穴明け加工を行う。此の場合、穴明けのた

めの治具基準は、精度がでているハブ内径部8とする為に、各穴18のピッチ芯円度精度は高く加工可能である。また、本発明では、ハブ挟持基準段部9が比較的浅く形成されているので、ディスクの積層枚数が少ないモータの種類であって、ディスク保持壁2の高さが小さいものである場合であっても、穴18の深さをハブ挟持基準段部9に達する手前まで十分深くとることが出来る。

【0017】上述の穴開け加工が終了した後、図5に示す如く、基準構造部の一部であるチャックディスク保持壁2をチャッキングして、チャッキング保持壁2と反対面側にあるハブ内径部8、カバー1'の裏面部20、ハブ外径部4を再切削加工する。此の場合、ハブ内径部8、軸柱挿通穴1"周面21は偏芯無く同芯である。

【0018】最後に、チャック22の先端部を基準構造部の一部であるハブ内径部8内に挿入してハブブランク1を挟持し、ディスク取付面15、ディスク保持壁2、はめ込み部16、上縁部17を一つの加工工程で一気に切削加工して、ハブを仕上げる。

【0019】以上、本発明を上述の実施の形態により説明したが、本発明の主旨の範囲内で種々の変形や応用が可能であり、これらの変形や応用を本発明の範囲から排除するものではない。

【0020】

【発明の効果】本願の請求項1、2に係る発明では、ハブをブランクの段階で、チャック圧力による変形を生じない基準溝形成部のハブ内壁面の位置にハブ挟持基準段部を加工形成し、一貫して此のチャック用のハブ挟持基準段部をチャッキングして、ハブ内径部、ディスク保持壁、ディスク取付け面など加工精度を要求される部分の加工を同時加工する為に、ワークの変形なく、各加工面の加工精度（真円度・直角度・平面度）並びに寸法精度を従来になく高く確保する事が出来る。そして、ハブの厚みが小さくかつハブの中心方向にチャッキングするような適当な部分がないような設計構造のハブ加工においても、請求項1、2に係る発明では、有効にハブを加工することができる。更に、ハブの一部分に、チャッキングにより加工に影響を与えない程度の強度を保持させた基準構造部を設けるステップと、ハブの一面側の加工時に、ハブの他面側で前記基準構造部の一部分に設けた基準部分を挟持し、該基準部分を基準点として一面側を加工するステップと、ハブの他面側の加工時に、ハブの一面側で前記基準構造部の一部分に設けた基準部分を挟持し、該基準部分を基準点として他面側を加工するステップと、とを具備しているため、ブランク1のハブ内径部の一方端に、蓋様のカバーが設けられ、ハブ内径部の一方側からしかバイトを挿入して内側を切削することが出来ない構造のものの加工に本発明は有効である。又、請求項3に係る発明では、上記請求項1に係る発明のような加工を行うため、鉄以外のアルミニウム軽合金のような比較的柔らかい素材でも高精度のハブを得ることがで

きる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の加工方法の第1段階を説明する断面図である。

【図2】図2は、本発明の加工方法の第2段階を説明する断面図である。

【図3】図3は、本発明の加工方法の第3段階を説明する断面図である。

【図4】図4は、本発明の加工方法の第4段階を説明する断面図である。

【図5】図5は、本発明の加工方法の第5段階を説明する断面図である。

【図6】図6は、本発明の加工方法の第6段階を説明する断面図である。

【図7】図7は、従来型のスピンドルモータの断面図である。

【図8】図8は、従来の第1加工方法を説明する断面図である。

【図9】図9は、従来の第2加工方法を説明する断面図である。

【図10】図10は、上記従来の第1加工方法によりチャックされた部分の変形状態を示す変形分布図である。

【図11】図11は、上記従来の第2加工方法によりチャックされた部分の変形状態を示す変形分布図である。

【図12】図12は、従来の第3加工方法を説明する断面図である。

【図13】図13は、上記従来の第3加工方法によりチャックされた部分の変形状態を示す変形分布図である。

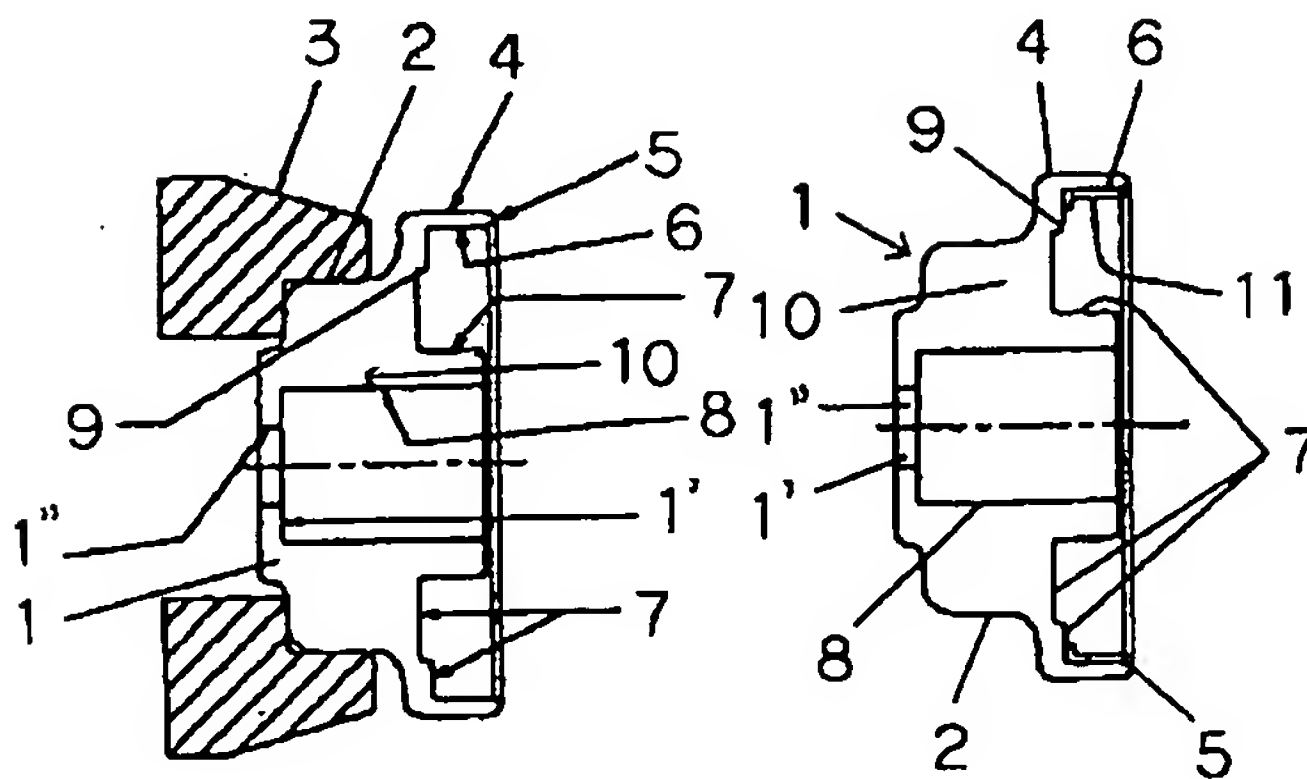
【符号の説明】

- 1・・・ハブブランク
- 1'・・・カバー
- 1"・・・軸柱挿通穴
- 2・・・ディスク保持壁
- 3・・・チャック
- 4・・・ハブ外径部
- 5・・・先端部分
- 6・・・ヨーク挿入面
- 7・・・ハブ内壁凹部面
- 8・・・ハブ内径部
- 9・・・ハブ挟持基準段部
- 10・・・基準構造部
- 11・・・ヨーク
- 12・・・チャック
- 14・・・挟持爪
- 15・・・ディスク取付面
- 16・・・はめ込み部
- 17・・・上縁部
- 18・・・穴
- 19・・・チャック
- 20・・・裏面部

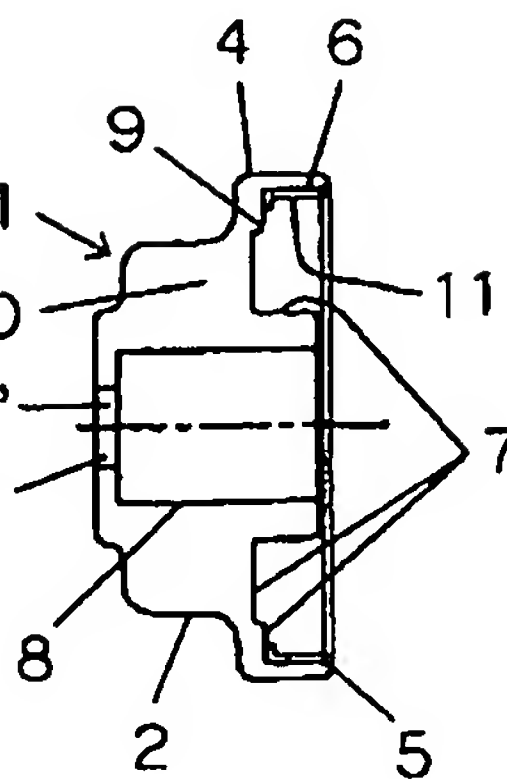
21 周面
22 チャック
50 フランジ
51 モータ収納部
52 ボス
53 軸柱
54 スペーサ
55 玉軸受け
56 玉軸受け
57 ボス
58 固定子コイル

59 固定子
60 端子板
61 ハブ
62 ディスク保持壁
63 永久磁石
64 ヨーク
65 ハブ外径部
66 軸保持筒
67 段付部
68 抜きテーパ部分
69 ディスク取付面

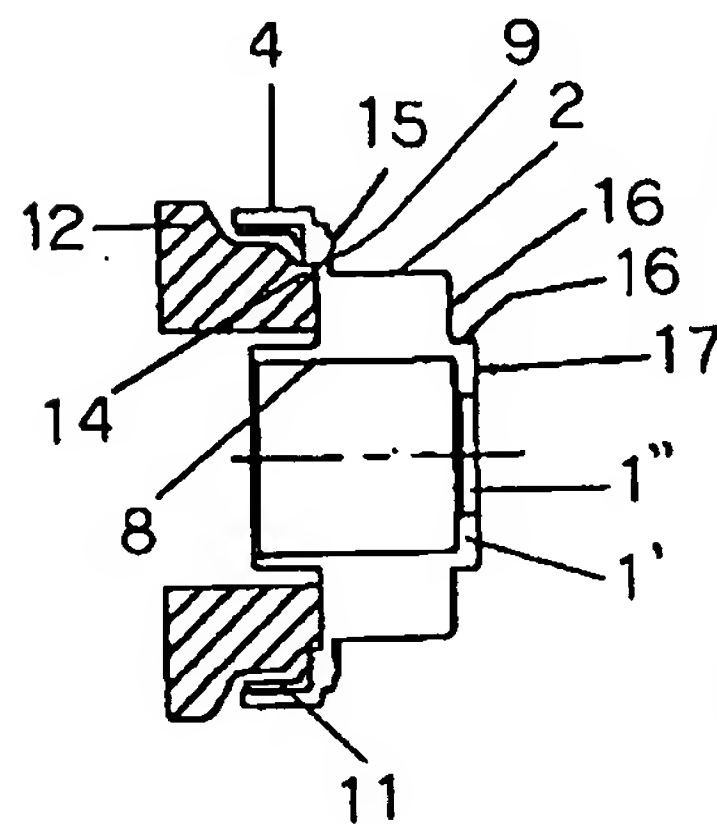
【図1】



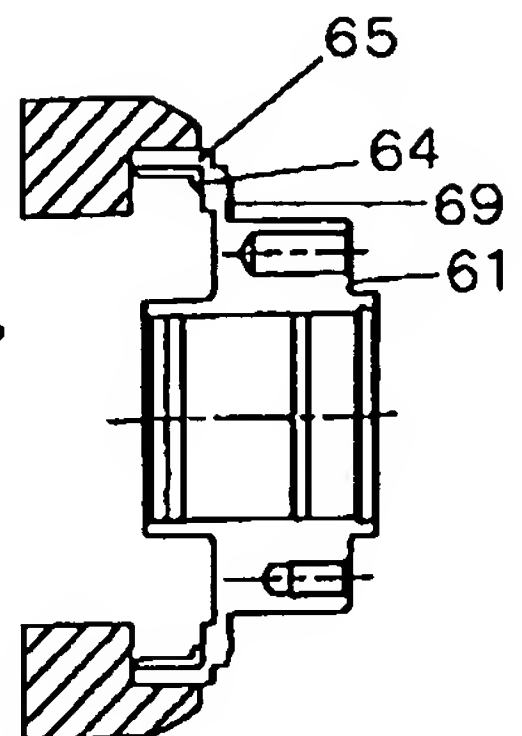
【図2】



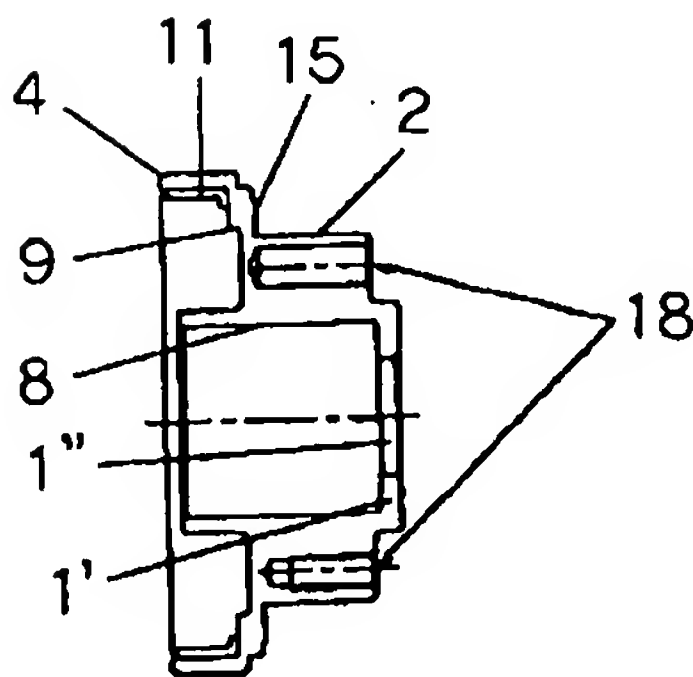
【図3】



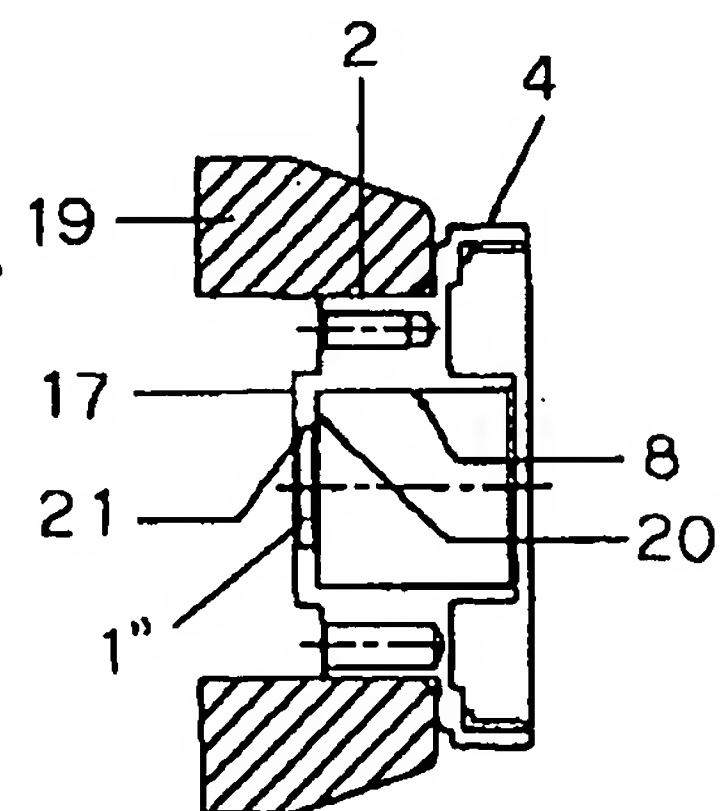
【図8】



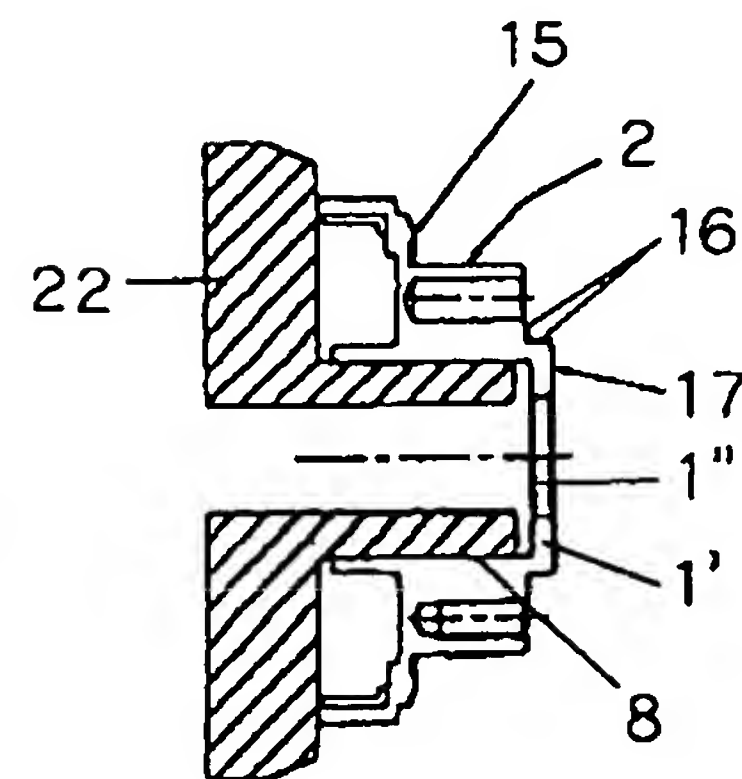
【図4】



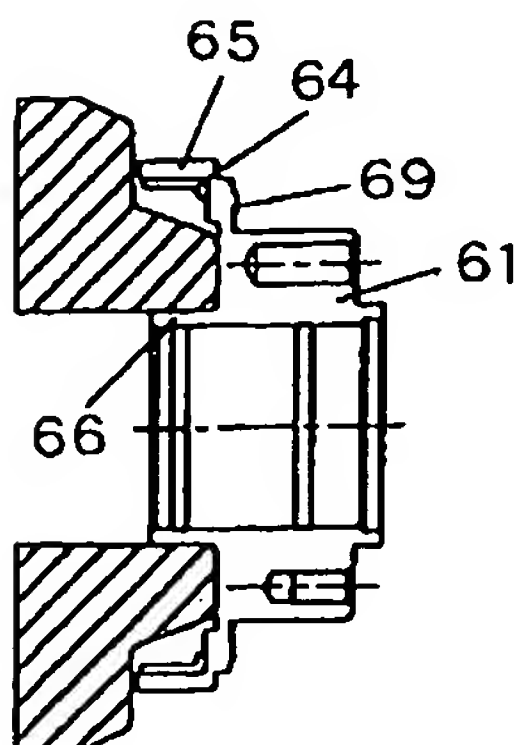
【図5】



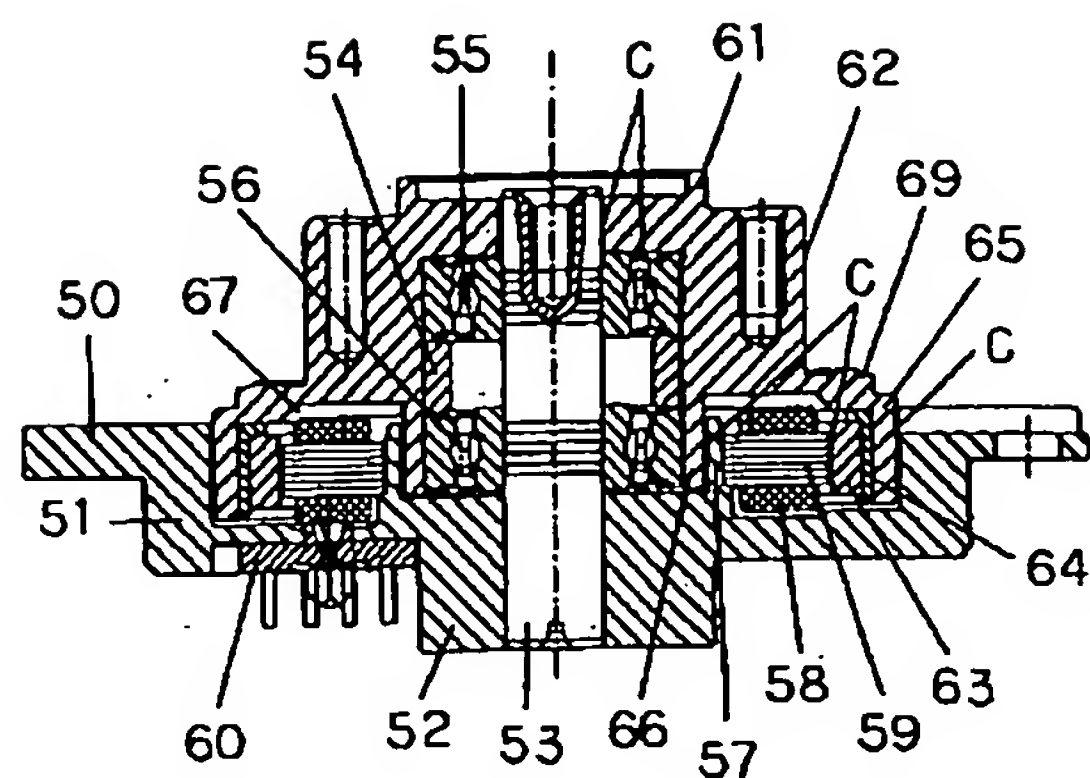
【図6】



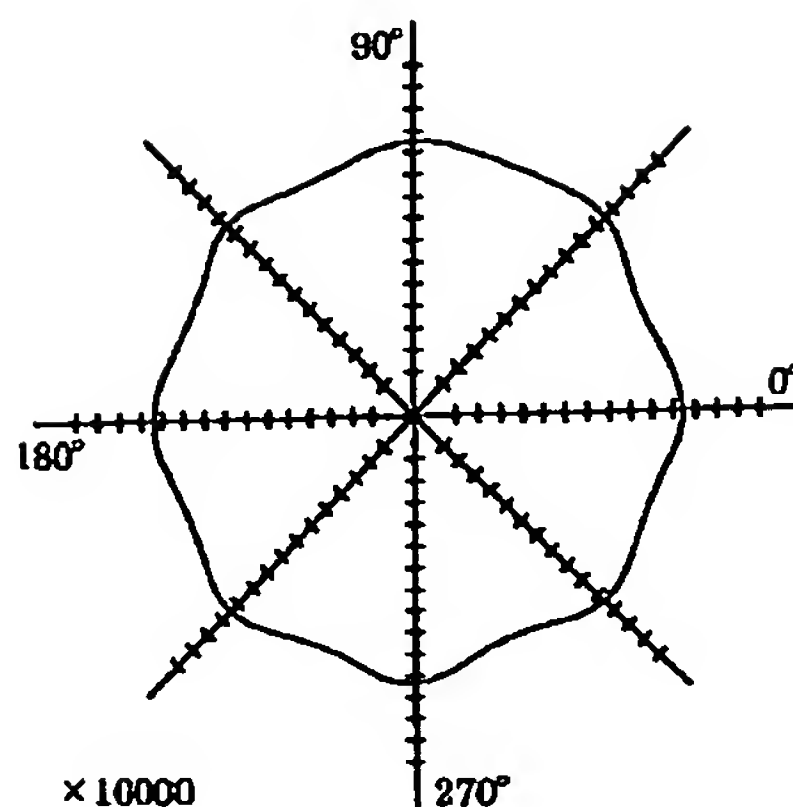
【図9】



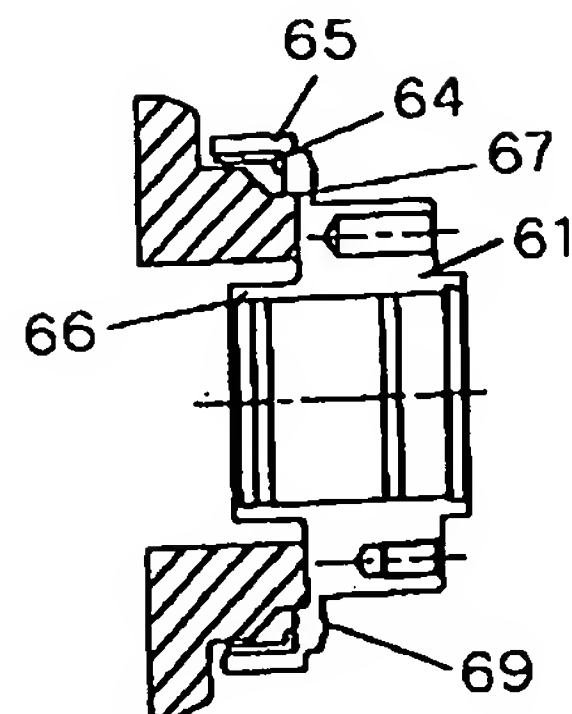
【図7】



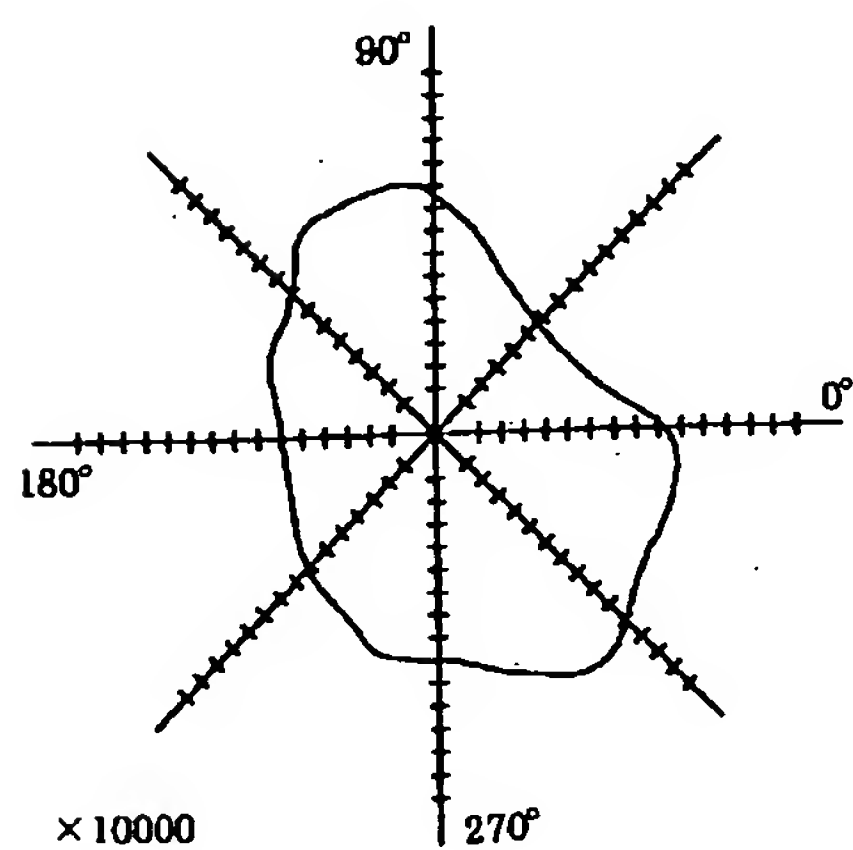
【図10】



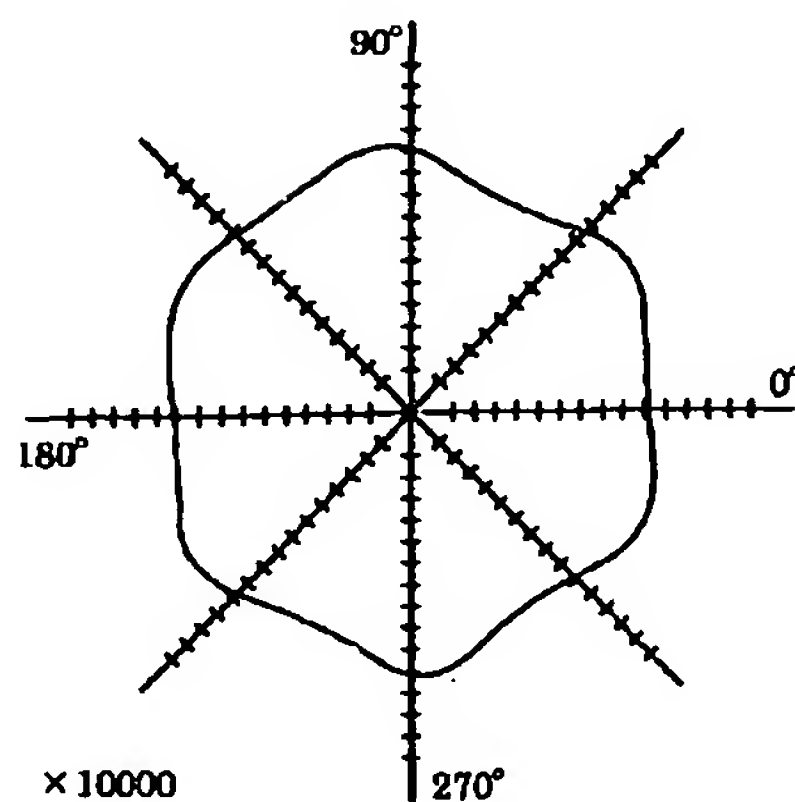
【図12】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3C045 DA30
 5H019 AA00 CC00 CC04 CC09 DD01
 EE01 FF00 FF01 FF03 GG00
 5H615 AA01 BB01 BB04 BB14 BB16
 PP02 SS08 SS10 TT16
 5H621 BB07 GA01 GA04 HH01 JK07
 JK13 JK17 JK19